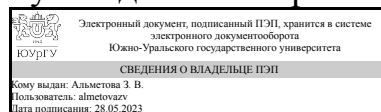


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



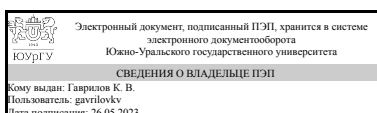
З. В. Альметова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.22 Основы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических комплексов  
для направления 23.03.01 Технология транспортных процессов  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Колесные и гусеничные машины

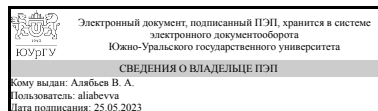
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 911

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., доц.



К. В. Гаврилов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



В. А. Алябьев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дать студентам представление о возможностях САД программ по проектированию деталей и узлов, оформлению технической документации. Изучить основные приемы моделирования узлов и деталей. возможности программ по автоматизации конструкторских работ и созданию технической документации

## Краткое содержание дисциплины

Основные приемы работы в САД системах Приложения валы и механические передачи Приложения в Компас 3D

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знает: Основные приемы моделирования деталей, создания сборок, схем в САД программах. Умеет: Моделировать детали, схемы наземных транспортно-технологических комплексов, используя САД программы. Имеет практический опыт: Моделирования деталей, схем наземных транспортно-технологических комплексов, используя САД программы
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов	Знает: Основные приемы создания в САД-программах деталей, сборок, схем на этапах проведения опытно-конструкторских работ, при производстве и испытаниях, при модернизации транспортно-технологических комплексов; Умеет: Использовать САД-программы для создания деталей, сборок, схем на этапах проведения опытно-конструкторских работ, при производстве и испытаниях, при модернизации транспортно-технологических комплексов; Имеет практический опыт: Создания деталей, сборок, схем транспортно-технологических комплексов с использованием САД-программ;
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: принципы работы САД-программ, основные приемы разработки, деталей, сборок и схем с использованием современных информационных технологий Умеет: разрабатывать детали, сборки и схемы используя современные информационные технологии и системы автоматизированного проектирования Имеет практический опыт: разработки деталей, сборок и схем с использованием современных информационных технологий и систем автоматизированного проектирования
ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием	Знает: требования к разработке технической документации, основные приемы создания

стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	технической документации с использованием САД-программ Умеет: разрабатывать техническую документацию, используя САД-программы Имеет практический опыт: разработки технической документации с использованием САД-программ
---	--

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.14.01 Начертательная геометрия, 1.О.10.01 Алгебра и геометрия, 1.О.13 Информационные технологии, 1.О.14.02 Инженерная графика, 1.О.11 Физика, 1.О.12 Химия, 1.О.10.02 Математический анализ, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	1.О.25 Цифровые технологии и искусственный интеллект в наземных транспортно-технологических комплексах, 1.О.09 Экономика предприятий по отраслям, 1.О.26 Экологическая безопасность транспортных средств, 1.О.08 Основы экономической теории, 1.О.19 Экология, 1.О.20 Электротехника и электроника, 1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.16 Техническая механика, Производственная практика (технологическая) (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.12 Химия	Знает: закономерности изменения свойств простых веществ и соединений; методы и способы синтеза неорганических веществ; сущность современных физических и физикохимических методов исследования, применяемых в химии, а также основные задачи, которые этими методами решаются, основы строения вещества, типы химических связей, реакционную способность и методы химической идентификации и определения веществ; основные понятия, законы и методы химии в объеме, необходимом для профессиональной деятельности; Умеет: определять возможность и путь самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции, определять термодинамическую возможность протекания процесса, использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии, определять реакционную способность веществ, а также применять естественнонаучные методы теоретических и экспериментальных

	<p>исследований в химии в практической деятельности; проводить стехиометрические и физико-химические расчеты параметров химических реакций, лежащих в основе производственных процессов; Имеет практический опыт: безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов; проведения обработки и анализа результатов экспериментальных исследований; построения графического материала по результатам проведенного эксперимента; исследования неорганических соединений и интерпретации экспериментальных результатов, работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов;</p>
1.О.10.01 Алгебра и геометрия	<p>Знает: основные методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые в исследовании профессиональных проблем; Умеет: использовать основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности; Имеет практический опыт: применения методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения типовых задач;</p>
1.О.14.02 Инженерная графика	<p>Знает: правила выполнения чертежей, схем и эскизов, структуру конструкторской и технологической документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД Умеет: читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов Имеет практический опыт: разработки рабочих чертежей деталей, схем</p>
1.О.14.01 Начертательная геометрия	<p>Знает: основы проекционного черчения, основные законы начертательной геометрии, основы построения изображений пространственных объектов; Умеет: решать задачи с использованием законов начертательной геометрии и проекционного черчения; Имеет практический опыт: решения задач с использованием законов начертательной геометрии и проекционного черчения, построения пространственных изображений геометрических объектов;</p>
1.О.10.02 Математический анализ	<p>Знает: основные методы решения типовых задач математического анализа; Умеет: выбирать методы и алгоритмы решения задач математического анализа; использовать математический язык и математическую символику; Имеет практический опыт: решения типовых задач математического анализа;</p>
1.О.11 Физика	<p>Знает: основные физические явления и законы;</p>

	<p>основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения;</p> <p>функциональные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы физических исследований;,, способы измерения физических величин; основные способы оценки погрешности экспериментальных данных Умеет: применять физико-математические методы для решения прикладных задач; применять физико-математические приемы и методы для решения конкретных задач из различных областей профессиональной деятельности; применять научную аппаратуру для проведения физического эксперимента, определять конкретное физическое содержание в прикладных задачах;,, оптимально представлять экспериментальные данные и выполнять стандартную оценку полученных результатов (графическое представление массива данных, расчет средних значений, оценка погрешности)</p> <p>Имеет практический опыт: решения задач из различных областей физики, проведения физических экспериментов;,, представления экспериментальных результатов и оценки полученных результатов исследования (формулировать выводы на основе полученных результатов в соответствии с поставленной целью исследования)</p>
<p>1.О.13 Информационные технологии</p>	<p>Знает: базовые информационные технологии для представления экспериментальных данных, базовые понятия информатики, информационных технологий; основные технологии хранения, передачи и анализа информации, обеспечения информационной безопасности; имеет представление об аппаратном и программном обеспечении, сетевых структурах; имеет представление об облачных технологиях; знает классификацию программных средств, назначение, состав и особенности системного и прикладного программного обеспечения; знает основные элементы операционной системы и методы работы пользователя с ней, знает базовые технологии мультимедийной обработки информации, работы текстового процессора, электронных таблиц; имеет представление о Web-дизайне и знает основы языка разметки HTML, основы CMS; имеет представление о принципах: работы поисковых машин, продвижения сайта, использования Google форм; знает понятие алгоритма, основные алгоритмические конструкции, имеет представление о принципах и основных элементах языка Python, его библиотеках и возможностях. принципы работы систем искусственного интеллекта. понятия сильного и слабого ИИ, классификацию методов машинного</p>

обучения, возможности информационных технологий в оформлении технической документации в соответствии с установленными требованиями, нормами и правилами, основные методы поиска, анализа информации с применением современных информационных технологий; принципы и преимущества использования системного подхода при решении типичных информационных задач; имеет представление о моделировании, в том числе информационном; Умеет: применять для типовой обработки и представления экспериментальных данных текстовые, графические редакторы, электронные таблицы, базовые конструкции языка программирования Python, использовать основные технологии хранения, передачи и анализа информации при решении задач профессиональной деятельности; работать с операционной системой и настраивать ее на уровне пользователя, использовать базовые технологии мультимедийной обработки информации, работы с текстовым процессором, электронными таблицами; создавать простейший одностраничный сайт-визитку, использовать Google форму; искать информацию по установленным критериям поиска в информационных системах при решении задач профессиональной деятельности, применять информационные технологии при разработке и оформлении технической документации в соответствии с установленными требованиями, нормами и правилами, применять базовые информационные технологии для поиска и анализа информации, представления результатов, решать простые задачи математического моделирования с использованием электронных таблиц; Имеет практический опыт: использования текстового, графического редактора, процессора электронных таблиц, для простейшей обработки и представления экспериментальных данных, создания мультимедийных презентаций, оформления текстовых документов в соответствии с заданными требованиями, выполнения простейших расчетов в электронных таблицах и графического представления информации при решении типовых задач профессиональной деятельности, поиска информации по заданным критериям при решении типовых профессиональных задач, использования текстового, графического редактора, электронных таблиц при разработке и оформлении технической документации в соответствии с установленными требованиями, нормами и правилами, применения простейших методов поиска, анализа информации с

	использованием информационных технологий; оформления результатов поиска, критического анализа и синтеза информации с использованием мультимедийных программных средств, текстовых редакторов, процессоров электронных таблиц, графических редакторов; решения простых задач математического моделирования с использованием электронных таблиц;
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: особенности работы предприятий автотранспортной отрасли или научно-исследовательских организаций, основную нормативно-техническую документацию транспортного предприятия или научно-учебной организации; режим работы предприятия или научно-учебной организации, отдельных подразделений и организационно-структурную схему предприятия или научно-учебной организации Умеет: обращаться с техническими средствами разработки и ведения документации с использованием современных информационных технологий, формировать соответствующую документацию, связанную с работой транспортного предприятия или научно-учебной организации Имеет практический опыт: использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности, оформления технической или отчетной документации

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
Валы и механические передачи 3D	2	2	
Создание твердотельных моделей. По траектории	2	2	
Сборка	2	2	
Чертеж	2	2	
Массивы	2	2	
Металлоконструкции	2,75	2.75	

Обзор основных САД систем. Интерфейс программы.	1	1
Подготовка к выполнению контрольного задания №1	4	4
Пересечение тел	2	2
Спецификация	4	4
Создание твердотельных моделей. Операция выдавливания	1	1
Чертеж. Валы и механические передачи 2D	4	4
Создание твердотельных моделей. Операция вращения	1	1
Листовое тело	4	4
Основные приемы работы с САД программах	1	1
Сопряжения	1	1
Подготовка к зачету	6	6
Создание твердотельных моделей. По сечениям	2	2
Подготовка к выполнению контрольного задания №3	4	4
Построение деталей	2	2
Подготовка к выполнению контрольного занятия №2	4	4
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные приемы работы в САД системах	14	0	14	0
2	Приложения валы и механические передачи	18	0	18	0
3	Приложения в Компас 3D	16	0	16	0

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Обзор основных систем автоматизированного проектирования. Интерфейс программы. Основные приемы работы в программе	2
2	1	Интерфейс программы. Основные приемы работы в программе. Создание простых фигур	2
3	1	Создание твердотельных моделей. Операция выдавливания. Операция вращения	2
4	1	Создание твердотельных моделей. По траектории, по сечениям	2
5	1	Построение деталей выдавливание и вычитание, сопряжения.	2
6	1	Построение деталей. Массивы, пересечения тел	2
7	1	Контрольное задание №1	2
8	2	Построение чертежей из моделей.	2
9	2	Валы и механические передачи 2D. Построение вала, оформление чертежа	2
10	2	Валы и механические передачи 2D. Расчет механических передач. Построение шестерни, оформление чертежа	2



11	2	Валы и механические передачи 3D. Построение вала, шестерни. Построение чертежей вала и шестерни	2
12	2	Сборка в Компас 3D. Создание сборки, построение необходимых деталей. Создание чертежей деталей и сборочного чертежа	2
13	2	Создание и оформление спецификации. Внесение изменений в сборку	2
14	2	Сборка и спецификация с использованием стандартных крепежных элементов	2
15	2	Контрольное задание №2	2
16	2	Контрольное задание №3	2
17	3	Металлоконструкции. Часть 1	2
18	3	Металлоконструкции, Часть 2	2
19	3	Листовое тело. Часть 1	2
20	3	Листовое тело. Часть 2	2
21	3	Выполнение заданий по проектированию	2
22	3	Выполнение заданий по проектированию	2
23	3	Выполнение заданий по проектированию	2
24	3	Выполнение заданий по проектированию	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС	
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка
Валы и механические передачи 3D	Зубчатое колесо в Компас 3D <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0qO4Qceny6Y">https://www.youtube.com/watch?v=0qO4Qceny6Y</a> Валы и механические передачи 3D <a href="https://www.youtube.com/watch?v=qsVHRRep4EPc">https://www.youtube.com/watch?v=qsVHRRep4EPc</a>
Создание твердотельных моделей. По траектории	По траектории <a href="https://kompas-uroki.ru/kompas-3d/operatsiya-po-traektorii-kinematiche">https://kompas-uroki.ru/kompas-3d/operatsiya-po-traektorii-kinematiche</a> по траектории <a href="https://www.youtube.com/watch?v=p2ganMFxQSA&amp;list=PLP0EIRGAh1t6YCwk28IFLkR8km&amp;index=30">https://www.youtube.com/watch?v=p2ganMFxQSA&amp;list=PLP0EIRGAh1t6YCwk28IFLkR8km&amp;index=30</a>
Сборка	Сборка в компас <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RJ5IWpSJWvk">https://www.youtube.com/watch?v=RJ5IWpSJWvk</a>
Чертеж	Изменение формата листа <a href="https://www.youtube.com/watch?v=_XjFTPGWvd8&amp;list=PLP0EIRGAh1t6t5BSv1gvOD">https://www.youtube.com/watch?v=_XjFTPGWvd8&amp;list=PLP0EIRGAh1t6t5BSv1gvOD</a> Чертеж из модели <a href="https://www.youtube.com/watch?v=v23DOq1xM-k&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciykOyquihldZF&amp;index=2">https://www.youtube.com/watch?v=v23DOq1xM-k&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciykOyquihldZF&amp;index=2</a>
Массивы	Массив по сетке <a href="https://www.youtube.com/watch?v=tGEYHixTApY&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciyk">https://www.youtube.com/watch?v=tGEYHixTApY&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciyk</a> Массив по кругу <a href="https://www.youtube.com/watch?v=JhMkSF7KLFA&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciyk">https://www.youtube.com/watch?v=JhMkSF7KLFA&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciyk</a> Массив по точкам <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2s_z22VhSaU">https://www.youtube.com/watch?v=2s_z22VhSaU</a>
Металлоконструкции	Металлоконструкции (стол) <a href="https://yandex.ru/video/preview/?text=металлоконструкции%20в%20компас%203d%20-reqid=1634197766385862-13770390177582812823-vla1-1849-vla-17-balancer-8080-B-2559&amp;wiz_type=vital&amp;filmId=10502257294462365244">https://yandex.ru/video/preview/?text=металлоконструкции%20в%20компас%203d%20-reqid=1634197766385862-13770390177582812823-vla1-1849-vla-17-balancer-8080-B-2559&amp;wiz_type=vital&amp;filmId=10502257294462365244</a> Металлоконструкции (турник) <a href="https://yandex.ru/video/preview/?text=металлоконструкции%20в%20компас%203d%20-reqid=1634197766385862-13770390177582812823-vla1-1849-vla-17-balancer-8080-B-2559&amp;wiz_type=vital&amp;filmId=17297436632728033572">https://yandex.ru/video/preview/?text=металлоконструкции%20в%20компас%203d%20-reqid=1634197766385862-13770390177582812823-vla1-1849-vla-17-balancer-8080-B-2559&amp;wiz_type=vital&amp;filmId=17297436632728033572</a>

Обзор основных САД систем. Интерфейс программы.	Обзор САД систем <a href="https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KSO/Files/TomskCAD/CAD/CAD">https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KSO/Files/TomskCAD/CAD/CAD</a> системы. <a href="https://www.pointcad.ru/novosti/obzor-sistem-avtomatizirovannogo-proektirovaniya-programmy">https://www.pointcad.ru/novosti/obzor-sistem-avtomatizirovannogo-proektirovaniya-programmy</a> <a href="https://kompas.ru/publications/video/news/v17-kompas-3d-interfejs/">https://kompas.ru/publications/video/news/v17-kompas-3d-interfejs/</a>
Подготовка к выполнению контрольного задания №1	Материалы по предыдущим занятиям
Пересечение тел	Пересечение тел. Фитинг <a href="https://www.youtube.com/watch?v=wIiXM-OWGw">https://www.youtube.com/watch?v=wIiXM-OWGw</a> Пересечение тел <a href="https://www.youtube.com/watch?v=zGqbcKDjCnM">https://www.youtube.com/watch?v=zGqbcKDjCnM</a>
Спецификация	Сборка и спецификация <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RJ5IWpSjWvk">https://www.youtube.com/watch?v=RJ5IWpSjWvk</a>
Создание твердотельных моделей. Операция выдавливания	Операция выдавливания <a href="https://kompas-uroki.ru/kompas-3d/operatsiya-vydavlivaniya">https://kompas-uroki.ru/kompas-3d/operatsiya-vydavlivaniya</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=I2JiLyAm3Mw">https://www.youtube.com/watch?v=I2JiLyAm3Mw</a>
Чертеж. Валы и механические передачи 2D	Чертеж зубчатого колеса <a href="https://www.youtube.com/watch?v=fQbBER43eNg">https://www.youtube.com/watch?v=fQbBER43eNg</a> Валы 2D <a href="https://www.youtube.com/watch?v=cLSTHYA8oxw">https://www.youtube.com/watch?v=cLSTHYA8oxw</a> Оформление чертежа <a href="https://www.youtube.com/watch?v=6eeqDFRdYno">https://www.youtube.com/watch?v=6eeqDFRdYno</a>
Создание твердотельных моделей. Операция вращения	Операция вращения <a href="https://kompas-uroki.ru/kompas-3d/operatsiya-vrashheniya">https://kompas-uroki.ru/kompas-3d/operatsiya-vrashheniya</a> Элементы вращения <a href="https://www.youtube.com/watch?v=09cju1mcy2A&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciykO">https://www.youtube.com/watch?v=09cju1mcy2A&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciykO</a>
Листовое тело	Листовое тело часть 1 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=pJvnWSrgEDU">https://www.youtube.com/watch?v=pJvnWSrgEDU</a> Листовое тело часть 2 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=N5z5Kk1bqQI">https://www.youtube.com/watch?v=N5z5Kk1bqQI</a>
Основные приемы работы с САД программам	Построение линий <a href="https://kompas-uroki.ru/kompas-2d/chastnye-sluchai-postroeniya-linij">https://kompas-uroki.ru/kompas-2d/chastnye-sluchai-postroeniya-linij</a> окружностей <a href="https://kompas-uroki.ru/kompas-2d/postroenie-okruzhnostej-v-kompas">https://kompas-uroki.ru/kompas-2d/postroenie-okruzhnostej-v-kompas</a>
Сопряжения	Сопряжения <a href="https://www.youtube.com/watch?v=sViAtUIBxz">https://www.youtube.com/watch?v=sViAtUIBxz</a> Сопряжение линий <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ElbsA-7BC5w">https://www.youtube.com/watch?v=ElbsA-7BC5w</a>
Подготовка к зачету	Материалы предыдущих занятий
Создание твердотельных моделей. По сечениям	По сечениям <a href="https://www.youtube.com/watch?v=XHCeZTjMJbc&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciykO">https://www.youtube.com/watch?v=XHCeZTjMJbc&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciykO</a> Элемент по сечениям <a href="https://www.youtube.com/watch?v=QyGbeikVyZM">https://www.youtube.com/watch?v=QyGbeikVyZM</a>
Подготовка к выполнению контрольного задания №3	Материалы предыдущих занятий
Построение деталей	Создание детали по изометрии <a href="https://www.youtube.com/watch?v=MaPjogdN_Q0">https://www.youtube.com/watch?v=MaPjogdN_Q0</a> По видам <a href="https://www.youtube.com/watch?v=YWwCLvA7_FA">https://www.youtube.com/watch?v=YWwCLvA7_FA</a>
Подготовка к выполнению контрольного занятия №2	Материалы второй части занятий

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
2	3	Текущий контроль	Задание 2	1	5	Задание состоит из 5 упражнений За выполнение каждого упражнения начисляется 1 балл. Не выполнено - 0 баллов. Задание студенты выполняют на занятии. Время на выполнение 60 мин. Если задание не выполнено на занятии - минус 1 балл от результата выполнения задания. Варианты заданий в приложении (Варианты задания 2.zip)	зачет
3	3	Текущий контроль	Задание 3	1	5	Задание состоит из 5 упражнений За выполнение каждого упражнения начисляется 1 балл. Не выполнено - 0 баллов. Задание студенты выполняют на занятии. Время на выполнение 60 мин. Если задание не выполнено на занятии - минус 1 балл от результата выполнения задания. Варианты заданий в приложении (Задание 3.zip)	зачет
4	3	Текущий контроль	Задание 4	1	5	Задание состоит из 5 упражнений За выполнение каждого упражнения начисляется 1 балл. Не выполнено - 0 баллов. Задание студенты выполняют на занятии. Время на выполнение 60 мин. Если задание не выполнено на занятии - минус 1 балл от результата выполнения задания. Варианты заданий в приложении (Задание 4.zip)	зачет
5	3	Текущий контроль	Задание 5	1	10	Задание студенты выполняют на занятии. Время на выполнение 60 мин. Если задание выполнено на занятии - плюс 1 балл В задании надо построить 3 детали. Порядок начисления баллов за каждую деталь: Соблюдены геометрические пропорции и размеры – 1 балл Выполнены все элементы детали – 1 балл Заполнены параметры детали (обозначение, название, материал, масса, цвет) – 1 балл. Не выполнено – 0 баллов Варианты заданий в приложении (Задание 5.zip)	зачет
6	3	Текущий контроль	Задание 6	1	10	Задание студенты выполняют на занятии. Время на выполнение 60 мин. Если задание выполнено на занятии - плюс 1 балл В задании надо построить 3 детали. Порядок начисления баллов за каждую деталь: Соблюдены геометрические пропорции и	зачет

						размеры – 1 балл Выполнены все элементы детали – 1 балл Заполнены параметры детали (обозначение, название, материал, масса, цвет) – 1 балл. Не выполнено – 0 баллов Варианты заданий в приложении (Задание 6.zip)	
7	3	Текущий контроль	Контрольная работа 1	3	10	Задание студенты выполняют на занятии. Время на выполнение 60 мин. Если задание выполнено на занятии - плюс 1 балл В задании надо построить 3 детали. Порядок начисления баллов за каждую деталь: Соблюдены геометрические пропорции и размеры – 1 балл Выполнены все элементы детали – 1 балл Заполнены параметры детали (обозначение, название, материал, масса, цвет) – 1 балл. Не выполнено – 0 баллов Варианты заданий в приложении KP1.ZIP	зачет
8	3	Текущий контроль	Задание 8	2	20	Используя детали задания 6.2 и 6.3 выполнить чертежи 2 деталей. Порядок начисления баллов за каждый чертеж: Сохранена параметрическая зависимость - 1 Выполнен общий разрез -1 Выполнен местный разрез - 1 Нанесены размеры -1 Нанесено обозначение шероховатости - 1 Нанесены параметры допуска поверхности - 1 Указана база - 1 Нанесено обозначение неуказанной шероховатости -1 Указаны технические условия -1 Заполнен основной штамп -1 На выполнение задания дается 60 мин. Если студент не выполнил задание во время занятия - минус 1 балл за каждое невыполненное задание Не выполнено - 0 баллов Варианты задания в приложении (Задание 8.zip)	зачет
9	3	Текущий контроль	Задание 9	2	20	Построить чертеж и 3D модель вала используя приложение КОМПАС 3D "Валы и механические передачи 2D" Порядок начисления баллов: Соблюдены размеры - 1; На валу построен шпоночный паз - 1; Сделана выноска профиля шпоночного паза - 1; На валу построено шлицевое соединение - 1; Сделана выноска профиля шлицевого соединения -1; Построены фаски и скругления - 1; Сделаны проточки для выхода	зачет

					<p>шлифовального круга, выноски с профилем проточек - 1;  Задан материал вала - 1;  Оформление чертежа:  Нанесены диаметральные и линейные размеры -1;  Показана база - 1;  Показана шероховатость поверхности - 1;  Показаны параметры допуска поверхности - 1;  Сделаны обозначения сечений и указаны на выносках профилей - 1;  Нанесено обозначение неуказанной шероховатости - 1;  Заполнены технические требования (не менее 2-х) - 1;  Заполнен штамп - 1;  Правильно выбран формат чертежа - 1;  3D модель:  Сгенерирована 3D модель - 1;  Заполнены параметры модели (номер, наименование, материал) - 1  Работа выполнена на занятии - 1 .  Не выполнено - 0 баллов  Условия и задания для выполнения в приложении Задание 9.zip</p>	
10	3	Текущий контроль	Задание 10	2 20	<p>Построить чертеж и 3D модель шестерни используя приложение КОМПАС 3D "Валы и механические передачи 2D"  Порядок начисления баллов:  Выполнены расчеты зубчатой передачи внешнего зацепления -1;  Заданы фаски на зубьях -1;  Нанесена таблица параметров зубчатого зацепления шестерни -1;  Соблюдены размеры, построены все элементы - 1;  Построены кольцевые пазы - 1;  Сделаны отверстия по круговому массиву - 1;  Построены фаски и скругления - 1;  Построен паз под призматическую шпонку - 1;  Сделана выноска профиля шпоночного паза -1;  Задан материал шестерни - 1;  Оформление чертежа:  Нанесены диаметральные и линейные размеры -1;  Показана база - 1;  Показана шероховатость поверхности - 1;  Показаны параметры допуска поверхности - 1;  Нанесено обозначение неуказанной шероховатости - 1;</p>	зачет

					<p>Заполнены технические требования (не менее 2-х) - 1;          Заполнен штамп - 1;          3D модель:          Сгенерирована 3D модель - 1;          Заполнены параметры модели (номер, наименование, материал) - 1          Работа выполнена на занятии - 1 .          Не выполнено - 0 баллов          Условия и задания для выполнения в приложении Задание 10.zip</p>		
11	3	Текущий контроль	Задание 11	2	20	<p>Порядок начисления баллов:          Шестерня:          Выполнен расчет зубчатой передачи внешнего зацепления -1;          Соблюдены размеры, построены все элементы, указанные на чертеже - 1;          Построен паз под призматическую шпонку - 1;          Заданы параметры шестерни (номер, наименование, материал, цвет) - 1;          На модели указаны основные размеры диаметральные и линейные -1;          Оформление чертежа, выполненного с модели шестерни:          Сгенерированы не менее 2-х проекций -1;          Нанесены габаритные диаметральные и линейные размеры -1;          Нанесено обозначение неуказанной шероховатости - 1;          Заполнены технические требования (не менее 2-х) - 1;          Заполнен штамп - 1;          Вал:          Соблюдены размеры, построены все элементы, указанные на чертеже - 1;          Построен паз под призматическую шпонку - 1;          Заданы параметры вала (номер, наименование, материал, цвет) - 1;          На модели указаны основные размеры диаметральные и линейные -1;          Оформление чертежа, выполненного с модели вала:          Сгенерированы не менее 2-х проекций -1;          Нанесены габаритные диаметральные и линейные размеры -1;          Нанесено обозначение неуказанной шероховатости - 1;          Заполнены технические требования (не менее 2-х) - 1;          Заполнен штамп - 1;          Работа выполнена на занятии - 1 .          Не выполнено - 0 баллов</p>	зачет

						Условия и задания для выполнения в приложении Задание 11.zip	
12	3	Текущий контроль	Задание 12	2	10	<p>Правильно установлена шпонка на вал -1;  Добавлена и установлена шестерня - 1;  Построена и установлена проставка - 1;  Создан чертеж проставки – 1;  Добавлены подшипники - 1;  Создан параметрически зависимый чертеж проставки -1;  Создан сборочный чертеж -1;  Построена дополнительная проекция на сборочном чертеже -1;  Создан местный разрез и показаны в разрезе шпонка и проставка – 1  Заполнены параметры сборочного чертежа и добавлено обозначение сборочного чертежа - 1.  Не выполнено - 0 баллов</p> <p>Условия и задания для выполнения в приложении Задание 12.zip</p>	зачет
13	3	Текущий контроль	Задание 13	2	10	<p>Порядок начисления баллов:  1. Создана спецификация -1;  2. К деталям спецификации подключены модели и чертежи -1;  3. Создан раздел документация- 1  4. Подключен сборочный чертеж и модель сборки -1  5. Заполнен штамп спецификации -1;  6. На сборочном чертеже расставлены позиции все элементов -1;  7. Изменен номер детали -1;  8. Сохранены изменения на чертеже детали, в сборке, в сборочном чертеже -1;  9. Сохранены изменения в спецификации – 1;  10. На сборочном чертеже перестроились позиции деталей в автоматическом режиме - 1;  Не выполнено - 0 баллов</p> <p>Условия и задания для выполнения в приложении Задание 13.zip</p>	зачет
14	3	Текущий контроль	Задание 14	2	15	<p>Порядок начисления баллов:  1. Создана модель кронштейна с использованием Вкладки «Листовое тело -1;  2. Заполнены параметры модели (номер, материал, цвет) – 1;  3. Создан параметрически зависимый чертеж с модели «Кронштейн» (не менее одного разреза) - 1;  4. Оформлен чертеж кронштейна (габаритные размеры, диаметры отверстий, толщина материала, заполнен штамп) – 1;  5. Непосредственно в сборке создана деталь «Основание», заполнены параметры детали</p>	зачет

					<p>– 1;</p> <p>6. Создан параметрически зависимый чертеж с модели «Основание» (не менее одного разреза) - 1;</p> <p>7. Оформлен чертеж (габаритные размеры, диаметры отверстий, толщина материала, заполнен штамп) – 1;</p> <p>8. При добавлении в сборку болтового соединения изменен материал большего болта – 1;</p> <p>9. В сборку добавлено болтовое соединение с большим и меньшим диаметрами - 1;</p> <p>10. Создан сборочный чертеж (не менее одного разреза, болты в разрезе не показывать) -1</p> <p>11. Оформлен чертеж (габаритные размеры, диаметры отверстий, толщина материала, заполнен штамп, добавлено обозначение чертежа «СБ») – 1;</p> <p>12. Создана спецификация по сборке, добавлен в раздел Документация сборочный чертеж – 1;</p> <p>13. Заполнен штамп спецификации -1;</p> <p>14. На сборочном чертеже расставлены позиции (с использованием «авто расстановки») – 1;</p> <p>15. Позиции стандартных изделий, входящих в сборку преобразованы в столбик – 1.</p> <p>Не выполнено - 0 баллов</p> <p>Примеры оформления чертежей в приложении к заданию. Лучше и больше – можно, меньше – нельзя. Если болтовое соединение попало в разрез, то сделать его без штриховки.</p> <p>Условия и задания для выполнения в приложении Задание 14.zip</p>		
15	3	Текущий контроль	Контрольное задание №2	20	15	<p>Порядок начисления баллов:</p> <p>1. Создана 3D модель вала, заполнены параметры -1;</p> <p>2. Создан чертеж вала из модели, оформлен чертеж – 1;</p> <p>3. Создана 3D модель шестерни, заполнены параметры -1;</p> <p>4. Создан чертеж шестерни из модели, оформлен чертеж – 1;</p> <p>5. Создан файл сборки. Добавлен вал, Добавлена шпонка и установлена в шпоночный паз – 1;</p> <p>6. Добавлена шестерня и установлена на вал – 1;</p> <p>7. Создать проставку между шестерней и подшипником, заполнить параметры, установить ее на место -1;</p> <p>8. Создать и оформить чертеж проставки – 1;</p> <p>9. Создать сборочный чертеж. Должно быть две проекции. На производной проекции</p>	зачет



					<p>создать местный разрез и показать в разрезе шпонку и проставку. Добавить обозначение сборочного чертежа. – 1;</p> <p>10. Создать спецификацию – 1;</p> <p>11. В спецификации указаны все детали и стандартные изделия – 1;</p> <p>12. К каждой детали подключены файлы модели и чертежа детали – 1;</p> <p>13. Добавлен раздел «Документация» и подключен сборочный чертеж и 3D модель сборки – 1;</p> <p>14. Заполнен штамп спецификации – 1;</p> <p>15. На сборочном чертеже позиции совпадают с позициями на спецификации – 1;</p> <p>Не выполнено - 0 баллов</p> <p>Условия и задания для выполнения в приложении Задание 15.zip</p>		
16	3	Текущий контроль	Контрольное задание №3	20	15	<p>Порядок начисления баллов:</p> <p>1. Создана модель кронштейна с использованием Вкладки «Листовое тело -1»;</p> <p>2. Заполнены параметры модели (номер, материал, цвет) – 1;</p> <p>3. Создан параметрически зависимый чертеж с модели «Кронштейн» (не менее одного разреза) - 1;</p> <p>4. Оформлен чертеж кронштейна (габаритные размеры, диаметры отверстий, толщина материала, заполнен штамп) – 1;</p> <p>5. Непосредственно в сборке создана деталь «Основание», заполнены параметры детали – 1;</p> <p>6. Создан параметрически зависимый чертеж с модели «Основание» (не менее одного разреза) - 1;</p> <p>7. Оформлен чертеж (габаритные размеры, диаметры отверстий, толщина материала, заполнен штамп) – 1;</p> <p>8. При добавлении в сборку болтового соединения изменен материал большего болта – 1;</p> <p>9. В сборку добавлено болтовое соединение с большим и меньшим диаметрами - 1;</p> <p>10. Создан сборочный чертеж (не менее одного разреза, болты в разрезе не показывать) -1</p> <p>11. Оформлен чертеж (габаритные размеры, диаметры отверстий, толщина материала, заполнен штамп, добавлено обозначение чертежа «СБ») – 1;</p> <p>12. Создана спецификация по сборке, добавлен в раздел Документация сборочный чертеж – 1;</p> <p>13. Заполнен штамп спецификации -1;</p> <p>14. На сборочном чертеже расставлены</p>	зачет

						<p>позиции (с использованием «авто расстановки») – 1;</p> <p>15. Позиции стандартных изделий, входящих в сборку преобразованы в столбик – 1.</p> <p>Не выполнено - 0 баллов</p> <p>Примеры оформления чертежей в приложении к заданию. Лучше и больше – можно, меньше – нельзя. Если болтовое соединение попало в разрез, то сделать его без штриховки.</p> <p>Условия и задания для выполнения в приложении Задание 16.zip</p>	
17	3	Текущий контроль	Задание 17	2	5	<p>Порядок начисления баллов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создана сборка «Турник» с указанием сортамента всех элементов – 1;</li> <li>2. Создан сборочный чертеж - 1;</li> <li>3. Созданы чертежи металлоконструкций, входящих в сборку – 1;</li> <li>4. Создана спецификация - 1;</li> <li>5. Расставлены позиции на сборочном чертеже – 1.</li> </ol> <p>Не выполнено - 0 баллов</p> <p>В обязательном порядке должны быть заполнены штампы всех чертежей, указаны размеры, шероховатость, технические условия, неуказанная шероховатость.</p> <p>Условия и задания для выполнения в приложении Задание 17.zip</p>	зачет
18	3	Текущий контроль	Задание 18	2	5	<p>Порядок начисления баллов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создана сборка «Стол» с указанием сортамента всех элементов – 1;</li> <li>2. Создан сборочный чертеж - 1;</li> <li>3. Созданы чертежи металлоконструкций, входящих в сборку – 1;</li> <li>4. Создана спецификация - 1;</li> <li>5. Расставлены позиции на сборочном чертеже – 1.</li> </ol> <p>Не выполнено - 0 баллов</p> <p>В обязательном порядке должны быть заполнены штампы всех чертежей, указаны размеры, шероховатость, технические условия, неуказанная шероховатость.</p> <p>Условия и задания для выполнения в приложении Задание 18.zip</p>	зачет
19	3	Текущий контроль	Задание 19	2	5	<p>Порядок начисления баллов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создана деталь с соблюдением всех размеров – 1;</li> <li>2. Оформлены параметры детали - 1;</li> <li>3. Создан чертеж детали – 1;</li> <li>4. Заполнены все параметры, проставлены размеры - 1;</li> <li>5. Создана развертка детали – 1.</li> </ol> <p>Не выполнено - 0 баллов</p>	зачет

						Условия и задания для выполнения в приложении Задание 19.zip	
20	3	Текущий контроль	Задание 20	2	5	Порядок начисления баллов: 1. Создана деталь с соблюдением всех размеров – 1; 2. Оформлены параметры детали - 1; 3. Создан чертеж детали – 1; 4. Заполнены все параметры, проставлены размеры - 1; 5. Создана развертка детали – 1. Не выполнено - 0 баллов  Условия и задания для выполнения в приложении Задание 20.zip	зачет
21	3	Промежуточная аттестация	Зачет	-	15	На зачете студент должен выполнить задачу из Контрольного задания №2 (КРМ №15) или Контрольного задания №3 (КРМ №16). Порядок начисления баллов - по условию задания.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется по результатам текущего контроля. Студент вправе прийти на зачет для улучшения своего рейтинга и получить оценку с учетом текущего рейтинга и баллов за промежуточную аттестацию	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM																			
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
ОПК-1	Знает: Основные приемы моделирования деталей, создания сборок, схем в САД программах.	+				+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: Моделировать детали, схемы наземных транспортно-технологических комплексов, используя САД программы.					+	+	+		+	+			+	+	+			+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: Моделирования деталей, схем наземных транспортно-технологических комплексов, используя САД программы															+	+		+		+
ОПК-2	Знает: Основные приемы создания в САД-программах деталей, сборок, схем на этапах проведения опытно-конструкторских работ, при производстве и испытаниях, при модернизации транспортно-технологических комплексов;		+			+	+	+	+	+	+			+	+	+			+	+	+
ОПК-2	Умеет: Использовать САД-программы для создания деталей, сборок, схем на					+	+	+		+	+			+	+	+			+	+	+

	этапах проведения опытно-конструкторских работ, при производстве и испытаниях, при модернизации транспортно-технологических комплексов;																			
ОПК-2	Имеет практический опыт: Создания деталей, сборок, схем транспортно-технологических комплексов с использованием САД-программ;																			
ОПК-4	Знает: принципы работы САД-программ, основные приемы разработки, деталей, сборок и схем с использованием современных информационных технологий																			
ОПК-4	Умеет: разрабатывать детали, сборки и схемы используя современные информационные технологии и системы автоматизированного проектирования																			
ОПК-4	Имеет практический опыт: разработки деталей, сборок и схем с использованием современных информационных технологий и систем автоматизированного проектирования																			
ОПК-6	Знает: требования к разработке технической документации, основные приемы создания технической документации с использованием САД-программ																			
ОПК-6	Умеет: разрабатывать техническую документацию, используя САД-программы																			
ОПК-6	Имеет практический опыт: разработки технической документации с использованием САД-программ																			

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Инженерная 3D-компьютерная графика [Текст] монография А. Л. Хейфец и др.; под ред. А. Л. Хейфеца ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2010. - 412, [1] с. ил. электрон. версия
2. Инженерная 3D-компьютерная графика [Текст] учеб. пособие для бакалавров А. Л. Хейфец и др.; под ред. А. Л. Хейфеца ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 464 с. ил.
3. Инженерная 3D-компьютерная графика [Текст] учебник и практикум для вузов по инж.-техн. специальностям А. Л. Хейфец и др.; под ред. А. Л. Хейфеца ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2015. - 602 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Щурова, А. В. Разработка конструкторских чертежей с использованием программы "КОМПАС" Учеб. пособие А. В. Щурова; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и инструмент компьютеризир. пр-ва; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 24,[2] с. ил.
2. Хейфец, А. Л. Инженерная графика. 3D-технология AutoCAD [Текст] учебное пособие А. Л. Хейфец, Е. П. Дубовикова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 55, [1] с. ил.
3. Дегтярев, В. М. Инженерная и компьютерная графика [Текст] учебник для вузов по техн. направлениям В. М. Дегтярев, В. П. Затыльников. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2012. - 238, [1] с. ил., табл. 22 см
4. Хейфец, А. Л. Инженерная компьютерная графика: Практический курс AutoCAD'a Учеб. пособие А. Л. Хейфец; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика; ЮУрГУ. - 2-е изд. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 103,[1] с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Мир ПК журн. для пользователей персонал. компьютеров : 18+ АО "Информэйшн Компьютер Энтерпрайз" журнал. - М., 1999-2016

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Карманова, Л. Л. Задание "Резьба" (в программе КОМПАС - 3D V13) [Текст] : метод. указания по выполнению / Л. Л. Карманова, А. Л. Решетов, Т. Ю. Попова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015. - 50, [2] с. : ил. + электрон. версия
2. Швайгер, А. М. AutoCAD - лабораторный практикум по инженерной графике и техническому конструированию [Текст] : учеб. пособие по направлениям 141000, 15900, 190109 и др. / А. М. Швайгер, А. Л. Решетов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2013. - 212, [1] с. : ил. + электрон. версия

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Карманова, Л. Л. Задание "Резьба" (в программе КОМПАС - 3D V13) [Текст] : метод. указания по выполнению / Л. Л. Карманова, А. Л. Решетов, Т. Ю. Попова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015. - 50, [2] с. : ил. + электрон. версия

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для преподавателя	Электронный каталог ЮУрГУ	Начертательная геометрия [Текст] сб. задач с элементами инж. графики Т. Н. Скоцкая и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Инж. и компьютер. графика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр

			ЮУрГУ, 2019. - 98, [1] с. ил. электрон. версия <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000567834">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000567834</a>
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Решетов, А. Л. Рабочая конструкторская документация [Текст] : учеб. пособие по направлению "Инженер. дело, технологии и техн. науки" / А. Л. Решетов, Е. П. Дубовикова, Е. А. Усманова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015. - 167, [1] с. : ил. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000533054">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000533054</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -T-FLEX CAD(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	114-4 (2)	Компьютеры с установленными программами